

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-128616

(43)Date of publication of application : 22.04.2004

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04L 12/28

(21)Application number : 2002-286522

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

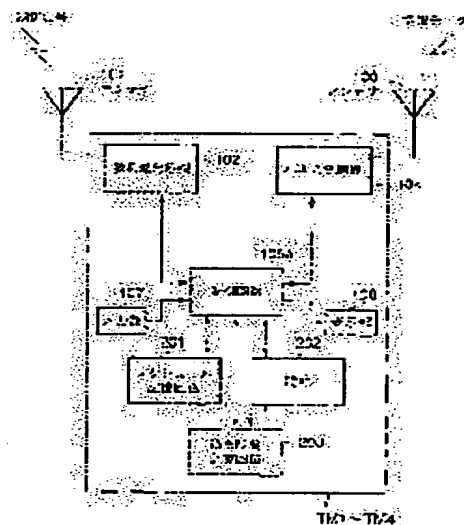
(22)Date of filing : 30.09.2002

(72)Inventor : SEKINE SHUICHI

(54) RADIO COMMUNICATIONS TERMINAL, ITS CONTROLLING UNIT, AND COMMUNICATION CONTROL PROGRAM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize simple and high rate radio data communication by performing data communication using a pulse communication system without increasing the redundancy component of information data and without altering the system configuration significantly.

SOLUTION: In addition to a radio 104 and an antenna 103 for pulse communication, narrow band radio 102 and antenna 101 utilizing an ad hoc network system are provided. Control data, e.g. a request, is transmitted/received among radio communication terminals TM1-TM4 using the narrow band radio 102 and schedule information for data communication is updated. According to the updated schedule information, data communication is performed using the pulse communication system.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 25.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3629259

[Date of registration] 17.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Rest Available Copy

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-128616

(P2004-128616A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. 7

H04Q 7/38

H04L 12/28

F I

H04B 7/26

H04L 12/28

H04B 7/26

109G

300Z

109K

テーマコード (参考)

5K033

5K067

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-286522 (P2002-286522)

(22) 出願日 平成14年9月30日 (2002.9.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100068814

弁理士 坪井 淳

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

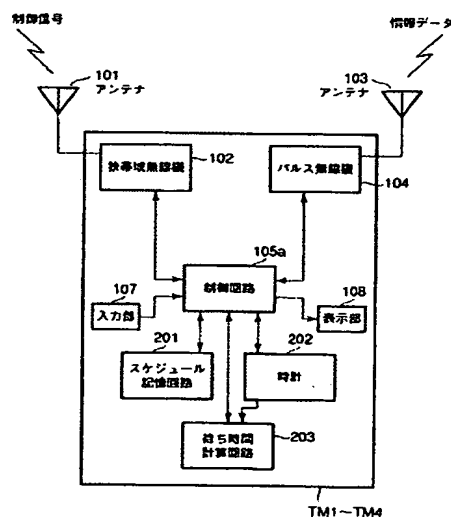
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信端末とその制御ユニット及び通信制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 情報データの冗長成分を増加させず、しかもシステム構成を大幅に変更することなく、パルス通信方式を使用したデータ通信を行えるようにし、これにより簡易で高速度の無線データ通信を可能にする。

【解決手段】 パルス通信用の無線機104とアンテナ103に加えて、アドホックネットワークシステムを利用する狭帯域無線機102及びアンテナ101設け、この狭帯域無線機102を使用して無線通信端末間TM1～TM4間でリクエストなどの制御データの送受信を行い、これによりデータ通信のためのスケジュール情報を更新する。そして、この更新されたスケジュール情報に従い、パルス通信方式を使用したデータ通信を実行するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の無線通信端末同士が任意のタイミングで同一周波数を用いてデータ通信を行う第 1 の通信システムで使用される前記無線通信端末において、
高周波パルス信号を無線送受信する第 1 の無線通信方式を用いてデータ通信を行う前記第 1 の通信システムに対応する第 1 の無線回路と、
前記第 1 の通信システムの無線エリアを自己の無線エリア内に含みかつ前記第 1 の無線通信方式とは異なる第 2 の無線通信方式を使用して無線通信を行う第 2 の通信システムに対応する第 2 の無線回路と、
前記第 2 の無線回路により他の無線通信端末との間で制御信号を授受することにより、前記第 1 の通信システムのデータ通信に必要なスケジュール管理を行う制御手段とを具備したことを特徴とする無線通信端末。

【請求項 2】

前記第 2 の通信システムは、前記第 1 の通信システムの無線エリアを自己の無線エリア内に含む既存のアドホック無線ネットワークシステムであることを特徴とする請求項 1 記載の無線通信端末。

【請求項 3】

前記制御手段は、
通信待ち行列を記憶する記憶手段と、
データ通信のリクエストを前記制御信号により無線通信端末間で転送する制御信号通信制御手段と、
前記制御信号通信制御手段により前記リクエストが転送されるごとに、当該リクエストをその発生順に前記通信待ち行列に登録するスケジュール管理手段と、前記通信待ち行列におけるリクエストの登録順位に従い、前記第 1 の通信システムのデータ通信を実行するデータ通信制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信端末。

【請求項 4】

前記制御手段は、
通信待ち行列を記憶する記憶手段と、
前記無線通信端末間のデータ通信に関する無線伝送品質を判定する判定手段と、
データ通信のリクエストを前記制御信号により無線通信端末間で転送する制御信号通信制御手段と、
前記制御信号通信制御手段により複数のリクエストが転送された場合に、当該複数のリクエストの発生時刻と、前記判定手段により判定された該当する無線通信端末の無線伝送品質とに基づいて、前記複数のリクエストの優先順位を決定し、この優先順位に従い前記リクエストを前記通信待ち行列に登録するスケジュール管理手段と、
前記通信待ち行列におけるリクエストの登録順位に従い、前記第 1 の通信システムのデータ通信を実行するデータ通信制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信端末。

【請求項 5】

前記制御手段は、
通信待ち行列を記憶する記憶手段と、
データ通信のリクエスト及び伝送予定データ量を前記制御信号により無線通信端末間で転送する制御信号通信制御手段と、
前記制御信号通信制御手段により複数のリクエストが転送された場合に、当該複数のリクエストの発生時刻およびその伝送予定データ量に基づいて前記複数のリクエストの優先順位を決定し、この優先順位に従い前記リクエストを前記通信待ち行列に登録するスケジュール管理手段と、
前記通信待ち行列におけるリクエストの登録順位に従い、前記第 1 の通信システムのデータ通信を実行するデータ通信制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信端末。

【請求項 6】

前記制御手段は、
通信待ち行列を記憶する記憶手段と、
前記無線通信端末のデータ通信に関する無線伝送品質を判定する判定手段と、データ通信のリクエスト及び伝送予定データ量を前記制御信号により無線通信端末間で転送する制御信号通信制御手段と、
前記制御信号通信制御手段により複数のリクエストが転送された場合に、当該複数のリクエストの発生時刻およびその伝送予定データ量と、前記判定手段により判定された該当する無線通信端末の無線伝送品質とに基づいて、前記複数のリクエストの優先順位を決定し、この優先順位に従い前記リクエストを前記通信待ち行列に登録するスケジュール管理手段と、
前記通信待ち行列におけるリクエストの登録順位に従い、前記第 1 の通信システムのデータ通信を実行するデータ通信制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信端末。

【請求項 7】

前記制御手段は、
前記通信待ち行列に登録されているリクエストに対応するデータ通信の伝送予定データ量とその伝送速度から、リクエストごとのデータ通信の待ち時間を表す情報を推定する推定手段と、
この推定手段により推定された待ち時間を表す情報をデータ通信待機期間中に端末ユーザに報知する報知手段とを、
さらに備えたことを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれかに記載の無線通信端末。

【請求項 8】

高周波パルス信号を無線送受信する第 1 の無線通信方式を用いてデータ通信を行う第 1 の通信システムに対応する第 1 の無線回路と、前記第 1 の通信システムの無線エリアを自己の無線エリア内に含みかつ前記第 1 の無線通

信方式とは異なる第2の無線通信方式を使用して無線通信を行う第2の通信システムに対応する第2の無線回路とを備えた無線通信端末に設けられる制御ユニットであって、

前記第2の無線通信方式を用いて他の無線通信端末との間で制御信号を授受するように前記第2の無線回路の動作を制御する手段と、

前記授受された制御信号をもとに前記無線通信端末によるデータ通信のスケジュールを管理する手段と、

前記管理されたスケジュールに従い前記第1の通信システムのデータ通信を実行させるように前記第1の無線回路の動作を制御する手段とを具備したことを特徴とする無線通信端末の制御ユニット。

【請求項9】

高周波パルス信号を無線送受信する第1の無線通信方式を用いてデータ通信を行う前記第1の通信システムに対応する第1の無線回路と、前記第1の通信システムの無線エリアを自己の無線エリア内に含みかつ前記第1の無線通信方式とは異なる第2の無線通信方式を使用して無線通信を行う第2の通信システムに対応する第2の無線回路と、これら第1及び第2の無線回路を制御するコンピュータとを備えた無線通信端末で使用される通信制御プログラムであって、

前記第2の無線通信方式を用いて他の無線通信端末との間で制御信号を授受するように前記第2の無線回路の動作を制御する処理と、

前記授受された制御信号をもとに前記無線通信端末によるデータ通信のスケジュールを管理する処理と、

前記管理されたスケジュールに従い前記第1の通信システムのデータ通信を実行させるように前記第1の無線回路の動作を制御する処理とを

前記コンピュータに実行させる通信制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばUWB (Ultra Wide Band) と呼ばれる通信システムのように、高周波パルス信号をそのまま無線送受信することによりデータ通信を行う広帯域無線通信システムで使用される無線通信端末とその制御ユニット及び通信制御プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、情報伝送量の増大を背景に、大容量データを広帯域周波数帯を用いた無線（広帯域無線）によって伝送する技術が研究されている。その中で、高周波パルスを用いた通信システムが検討されている。このパルス通信システムは、複数の無線通信端末同士が任意のタイミングで同じ周波数を用いて微弱な電力によりデータ通信を行うシステムである。このため、通信干渉や輻輳が生じや

すく、これにより伝送遅延や再送手順が必要となることから、所望の伝送容量を実現し難いという問題点を有している。

【0003】

そこで、このような問題点を解決するために従来から種々の提案がなされている。

例えば、システムに制御局を設け、この制御局により無線通信端末間のデータ通信を統括管理するものがある。しかしこの提案では、伝送効率を高めることは可能となるが、無線信号に制御データを含めて通信を行う必要があるため、情報データが冗長成分を多く含むことになって伝送速度の低下を招く。

【0004】

一方、システムに広帯域伝送路と狭帯域伝送路とを用意し、基地局から端末への下り方向の情報データの伝送に広帯域伝送路を使用し、この広帯域伝送路による下り方向のデータ伝送を狭帯域伝送路を使用して制御するシステムが提案されている（例えば、特許文献1を参照。）。

【0005】

このようなシステムであれば、制御データは広帯域伝送路とは別に用意した狭帯域伝送路により伝送されるので、情報データに含まれる冗長成分を低減して伝送速度を高く維持することができる。ところが、一つのシステム内に情報データを伝送するための広帯域伝送路とは別に、制御データを伝送するための狭帯域伝送路を設けなければならない、システム構成の大幅な変更が必要となる。

【0006】

【特許文献1】

特開平8-331035号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように従来提案されているシステムでは、情報データの冗長成分が増加して実質的な伝送速度の低下を招いたり、またシステム内に制御データを伝送するための新たな伝送路を設けることからシステム構成の大幅な変更が必要となるという問題点を有している。

【0008】

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、情報データの冗長成分を増加させず、しかもシステム構成を大幅に変更することなく、パルス通信方式を使用したデータ通信を行えるようにし、これにより簡易で高速度の無線データ通信を可能にする無線通信端末とその制御ユニット及び通信制御プログラムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためにこの発明は、複数の無線通信端末同士が任意のタイミングで同一周波数を用いてデー

タ通信を行う第1の通信システムで使用される上記無線通信端末において、高周波パルス信号を無線送受信する第1の無線通信方式を用いてデータ通信を行う前記第1の通信システムに対応する第1の無線回路に加えて、上記第1の通信システムの無線エリアを自己の無線エリア内に含みかつ上記第1の無線通信方式とは異なる第2の無線通信方式を使用して無線通信を行う第2の通信システムに対応する第2の無線回路と、スケジューリング制御手段とを新たに備えている。そして、上記スケジューリング制御手段の制御の下、上記第2の無線回路を用いて他の無線通信端末との間で制御信号を授受することにより、上記第1の通信システムのデータ通信に必要なスケジュール管理を行うようにしたものである。

【0010】

したがってこの発明によれば、制御信号は、情報データを伝送する第1の通信システムとは別の第2の通信システムの無線伝送路を利用して伝送される。このため、情報データに制御データを多重して伝送する必要がなくなり、これにより情報データの冗長成分を減らして情報データの実質的なデータ伝送速度を高めることが可能となる。また、第2の通信システムとしては第1の通信システムに対し独立する既存の他の通信システムをそのまま利用する。このため、制御信号を伝送するために第1の通信システムをシステム変更する必要がなく、この結果安価なシステムを提供できる。

【0011】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

図1は、この発明に係わる無線通信端末の第1の実施形態を説明するためのもので、当該端末が使用される無線通信システムの概略構成図である。

【0012】

無線通信端末TM1～TM4は、UWB（Ultra Wide Band）等と呼ばれるパルス通信システムで使用する端末であり、パルス通信方式を用いて相互にデータ通信を行う機能を有する。無線通信端末TM1～TM4は、微弱な送信電力により大きさが決まる無線エリアE1～E4を形成する。

【0013】

一方、上記無線通信端末TM1～TM4の使用エリアにはアドホックネットワークシステムが無線エリアZを形成している。アドホックネットワークシステムは、例えばBluetooth（登録商標）や無線LAN等の端末間直接通信が可能な無線ネットワークシステムである。アドホックネットワークシステムとしては、上記パルス通信システムの各無線通信端末TM1～TM4の無線エリアE1～E4をすべて含む無線エリアZを形成することが可能なシステムが選択される。

【0014】

ところで、上記無線通信端末TM1～TM4は次のよう

に構成される。図2はその構成を示すブロック図である。

すなわち、無線通信端末TM1～TM4は、パルス通信のためのアンテナ103及びパルス無線機104に加え、アドホックネットワークシステムを使用して通信を行うためのアンテナ101及び狭帯域無線機102を備えている。パルス無線機104は、パルス通信方式を使用して情報データを送受信するもので、3～10GHzという広い帯域を使用して微弱電波により送受信を行う。

【0015】

狭帯域無線機102は、上記パルス通信方式によるデータ通信のスケジュール管理を行うための制御信号を送受信するもので、例えばQPSK（Quadrature Phase Shift Keying）等のデジタル変調及びスペクトラム拡散技術を使用して上記制御信号を送受信する。

【0016】

また、無線通信端末TM1～TM4は制御回路105aを備え、この制御回路105aには、例えばキーボードからなる入力部107、LCDを使用する表示器108、スケジュール記憶回路201、時計202及び待ち時間計算回路203が接続されている。これらの回路のうち、制御回路105a、スケジュール記憶回路201、時計202及び待ち時間計算回路203により制御ユニットが構成される。

【0017】

スケジュール記憶回路201には、通信リクエストを発した無線通信端末の通信順番を管理するスケジュール情報が記憶される。スケジュール情報は、通信待ち行列と属性記憶部とからなり、通信待ち行列にはリクエストがその発生順に登録される。属性記憶部には、各リクエストに対応する無線通信端末の識別番号や予想されるデータ通信の待ち時間等が記憶される。

【0018】

時計202は、ハードウェアの時計回路又はソフトウェアからなり、現在時刻を計時すると共に制御回路105aの指示に従い所定時間の計時を行う。

【0019】

待ち時間計算回路203は、制御回路105aの指示に従い、リクエストごとにデータ通信の待ち時間を計算する。待ち時間の代わりにデータ通信完了時刻や開始時刻を計算することも可能である。

【0020】

制御回路105aは、例えばマイクロコンピュータを主制御部とするもので、この発明にかかわる新たな機能として、制御信号通信制御機能と、スケジュール管理機能と、データ通信制御機能とを備える。これらの制御機能はいずれも上記マイクロコンピュータにプログラムを実行させることにより実現される。

【0021】

制御信号通信制御機能は、狭帯域無線機 102 を制御することで、アドホックネットワークシステムに対し同期を確立する。そして、他の無線通信端末との間でスケジュール管理のために必要な制御信号を送受信する。

【0022】

スケジュール管理機能は、自端末において通信リクエストが発生するか又は他の端末から通信リクエストが到来した場合に、当該通信リクエストに付加されたいタイムスタンプをもとにリクエストの発生時刻を認識し、この発生時刻が早い順に上記リクエストを通信待ち行列に登録する。そして、この登録後の通信待ち行列を含むスケジュール情報を上記狭帯域無線機 102 を使用して他の無線通信端末へ送信する機能を有する。

【0023】

またスケジュール管理機能は、上記通信リクエストと共に受信された伝送予定データ量及び伝送速度の情報を前記待ち時間計算回路 203 に与え、当該リクエストに対応するデータ通信の待ち時間を計算させる。そして、その計算結果を自端末の表示器 108 に表示すると共に、上記狭帯域無線機 102 を使用して他の無線通信端末へ送信して表示器に表示させる機能も有する。

【0024】

データ通信制御機能は、上記スケジュール管理機能により管理されているスケジュール情報をもとに自端末の通信順番になったか否かを監視する。そして、自端末の通信順番になったことを認識すると、前記パルス無線機 104 を用いて通信相手の端末との間で情報データの無線伝送を行う。

【0025】

次に、以上のように構成された無線通信端末の動作を説明する。図 3 及び図 4 はその処理手順及び処理内容を示すフローチャートである。

【0026】

電源が投入されると、制御回路 105 a は先ずステップ 3 a でアドホックネットワークシステムを構成する機能を持つ端末をサーチし、ステップ 3 b でその有無を判定する。サーチの結果、アドホックネットワークシステムを構成する機能を持つ端末が見つからなければ、ステップ 3 c に移行してここで通常モードによる待機状態となる。通常モードとは、パルス通信方式のみを使用してデータ通信を行うモードである。この通常モードによる待機状態において、制御回路 105 a はステップ 3 d により時計 202 に一定時間の計時を行わせ、一定時間が経過するごとにステップ 3 a に戻って上記アドホックネットワークシステムのサーチを試みる。

【0027】

一方、上記サーチによりアドホックネットワークシステムを構成する機能を持つ無線通信端末が見つかったとする。この場合制御回路 105 a は、当該無線通信端末と

の間で同期を確立した後ステップ 3 e に移行し、ここで周辺にアドホックネットワークシステムを構成する機能を持つ他の無線通信端末をサーチする。そして、このサーチ結果をもとにステップ 3 f で該当する端末の有無を判定する。この判定の結果、該当する端末がない場合にはステップ 3 g に移行して待機状態となる。また、この待機状態において制御回路 105 a は、ステップ 3 g により時計 202 に一定時間の計時を行わせ、一定時間が経過するごとにステップ 3 e に戻って上記該当端末のサーチを試みる。すなわち、時間において該当端末の有無を確認する。

【0028】

上記サーチの結果、他に該当端末が存在することが確認されたとする。この場合制御回路 105 a は、ステップ 3 h により当該他の無線通信端末に対し、自端末の存在と自端末の識別情報 (ID)、例えば MAC アドレス及び IP v e r 6 により規定された IP アドレスを、狭帯域無線機 102 を用いて通知する。そして、狭帯域無線機 102 で他の無線通信端末からの存在確認の返答を受信したことをステップ 3 i により検出すると、続いてステップ 3 j により他の無線通信端末からその識別情報 (ID) を受信する。この受信された他の無線通信端末の識別情報は、スケジュール記憶回路 201 内の端末情報記憶領域に記憶される。

【0029】

また制御回路 105 a は、ステップ 3 k により、上記存在が確認された他の無線通信端末との間でスケジュール情報の送受信を行う。このスケジュール情報の送受信も狭帯域無線機 102 により行われる。このとき、自端末がアドホックネットワークシステムに加入した最初の無線通信端末であれば、自端末が作成したスケジュール情報が他の無線通信端末へ送信される。これに対し、アドホックネットワークシステムに既に加している無線通信端末が存在する場合には、この加入済みの無線通信端末から自端末に対しスケジュール情報が通知される。受信されたスケジュール情報は、スケジュール記憶回路 201 内のスケジュール記憶領域に記憶される。

【0030】

さて、この状態で制御回路 105 a は、ステップ 4 a によりリクエストの発生を監視する。ここでは、自端末におけるリクエストの発生と、他の無線通信端末からアドホックネットワークシステムの狭帯域伝送路を介して到来するリクエストの受信が監視される。いま仮に他の無線通信端末が送信したリクエストが狭帯域無線機 102 により受信されたとする。そうすると制御回路 105 a は、ステップ 4 b に移行し、ここでスケジュール情報の更新処理を次のように実行する。

【0031】

すなわち、到来したリクエストが一つであれば、このリクエストをそのままスケジュール記憶回路 201 内の通

信待ち行列の最後尾に追加する。一方、一定期間内に複数の無線通信端末からリクエストが到来した場合には、これらのリクエストに付加されているタイムスタンプを参照し、各リクエストの発生時刻を比較する。そして、この比較の結果をもとに、各リクエストを発生時刻の早い順に上記通信待ち行列に追加する。すなわち、この場合にはリクエストの発生時刻が早い順にスケジューリングされる。なお、リクエストにタイムスタンプが付加されていない場合には、リクエストの受信時刻をもって順番を判定し、通信待ち行列に登録するようにしてもよい。

【0032】

そうしてスケジュール情報が更新されると、制御回路 105a はこの更新されたスケジュール情報をステップ 4c により狭帯域無線機 102 から他の無線通信端末に向けて送信する。一方、更新されたスケジュール情報が他の無線通信端末から到来した場合、制御回路 105a は狭帯域無線機 102 で受信された上記スケジュール情報をもとに、スケジュール記憶回路 201 内のスケジュール情報を更新する。

【0033】

また制御回路 105a は、ステップ 4d により、上記更新されたスケジュール情報にリクエストごとに保存されている伝送予定データ量と伝送速度をもとに待ち時間計算回路 203 に対し指示を与え、これにより各リクエストに対応するデータ通信の待ち時間を計算させる。そして、この新たに計算された待ち時間の情報を、ステップ 4e により自端末の表示器 108 に表示させると共に、ステップ 4f により狭帯域無線機 102 から他の無線通信端末へ送信し、これらの端末にも表示させる。なお、待ち時間の情報としては、通信中のデータ通信の通信終了時刻、自端末が通信しようとするデータ通信の通信開始時刻又は通信開始時刻までの待ち時間が適当である。

【0034】

以後同様に、リクエストが発生するごとにその発生時刻をもとにスケジュール情報が更新される。このとき、スケジュール情報の管理のためのリクエストをはじめとする種々制御データは、すべてアドホックネットワークシステムを利用して狭帯域無線機 102 により送受信される。

【0035】

各無線通信端末 TMM1 ~ TM4 の制御回路 105a は、上記スケジュール情報をもとに自端末のデータ通信開始タイミングを監視し、自端末のデータ通信開始タイミングになると、パルス無線機 104 を使用して通信相手の無線通信端末との間でデータ通信を開始する。そして、データ通信が終了すると、スケジュール情報中の該当するリクエストを削除する。

【0036】

以上述べたように第 1 の実施形態では、パルス通信の

無線機 104 とアンテナ 103 に加えて、アドホックネットワークシステムを利用する狭帯域無線機 102 及びアンテナ 101 設け、この狭帯域無線機 102 を使用して無線通信端末間 TM1 ~ TM4 間でリクエストなどの制御データの送受信を行い、これによりデータ通信のためのスケジュール情報を更新する。そして、この更新されたスケジュール情報に従い、パルス通信方式を使用したデータ通信を実行するようにしている。

【0037】

- したがってこの実施形態によれば、スケジュール管理のための制御データの転送が、パルス通信方式を用いずにアドホックネットワークシステムを利用して行われる。このため、パルス通信を使用するデータ通信の冗長成分を増やすことなくスケジュール管理を行うことができ、これによりデータ通信の効率を高く保つことができる。また、パルス通信システムとは別に存在する既存のアドホックネットワークシステムを利用して制御データを転送するので、パルス通信システム自体のシステム変更が不要となり、これによりパルス通信システムを使用するデータ通信を簡単かつ安価に実現できる。

【0038】

さらに第 1 の実施形態では、リクエストごとにそのデータ通信の伝送予想データ量と伝送速度をもとに他のリクエストの通信待ち時間を計算して表示するようにしている。このため、各端末ユーザは自端末のデータ通信開始タイミングを認識又は予測することが可能となり、これによりユーザのストレスは大幅に軽減される。

【0039】

(第 2 の実施形態)

- この発明の第 2 の実施形態は、スケジュール情報を更新する際に、リクエストの発生時刻に加えて該当端末の無線伝送品質を考慮してリクエストに対する順位を決定し、これによりリクエストの発生時刻が早くかつ無線伝送品質が良好な状態にある無線通信端末から優先的にデータ通信を開始させるようにしたものである。

【0040】

- 図 5 は、この発明の第 2 の実施形態における無線通信端末の構成を示すブロック図である。なお、同図において前記図 2 と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0041】

この実施形態の無線通信端末 TM1 ~ TM4 には、誤り率測定器 106 が設けてある。この誤り率測定器 106 は、通信相手の無線通信端末との間の無線伝送路品質を判定するために使用するもので、通信相手の無線通信端末から送信される既知の測定用データの誤り率を測定する。

【0042】

- 制御回路 105b は、スケジュール情報の更新処理を行う際に、同一時間帯に発した複数のリクエストを先ず複

数の小時間帯に分ける。次に、これらの小時間帯ごとに、リクエストを送信した無線通信端末との間の無線伝送路品質を判定し、この判定結果に従いリクエストに対し伝送路品質が良い順に優先順位を与え、この優先順位に応じて上記リクエストを通信待ち行列に登録する。

【0043】

次に、以上のように構成された無線通信端末TM1～TM4の動作を説明する。図6は、その主要部であるスケジュール情報更新処理の処理手順と処理内容を示すフローチャートである。

【0044】

図4のステップ4aにおいて、同一時間帯に複数のリクエストが発生すると、制御回路105bは先ずステップ6aにより上記複数のリクエストを複数の小時間帯に分けて保存する。そして、上記小時間帯別に、ステップ6bにより該当する無線通信端末の無線伝送誤り率を次のように測定する。

【0045】

すなわち、誤り率を測定する場合には、相手側の無線通信端末に指示を出して既知信号を送信させ、この既知信号がどの程度の誤りを含んだ状態で受信されたかを検出することによりなされる。しかしながら、既知信号は情報を持っていないため、データとしては冗長となる。

【0046】

そこで本実施形態では、狭帯域無線回路102及びパルス無線回路104の両方で同じ既知信号を受信することで、データ伝送における誤り率の測定に必要な既知信号の伝達を不要にする。

【0047】

すなわち、先ず狭帯域無線回路102によって、パルス無線回路104から送信しようとする既知信号の一部を、なるべく誤り率が小さくなるように送信する。例えば、何回か繰り返して通信相手の無線通信端末に送る。上記既知信号の受信側となる無線通信端末は、上記既知信号を狭帯域無線回路102で受信する。このとき受信された基地信号は、データ誤りの小さい信号となる。次に、この狭帯域無線回路102により受信された既知信号のデータと、パルス無線回路104により受信された同じ既知信号のデータとを比較する。そして、この比較結果をもとに、パルス無線回路104における誤り率を評価する。

【0048】

なお、この誤り率の測定は、自端末が通信を行ってなくても、他の無線通信端末間で送受信される既知信号を傍受することでも可能である。ただしこの場合には、送信元の無線通信端末に対し、狭帯域無線回路102を用いて、誤り率を評価するための既知信号データを送信させるための要求を送信する必要がある。また、このような手法を用いることで、比較的長い時間にわたり受信状態特性を調べることが可能となり、その結果正確性の高

い誤り率の評価が可能となる。

【0049】

さて、そうして各リクエストに対応する無線通信端末の誤り率が測定されると、制御回路105bは次にステップ6cに移行し、ここで上記測定された誤り率が少ない順、つまり伝送路品質が良い順に、各リクエストに対し優先順位を与える。そして、この決定された優先順位に従い、ステップ6dにより各リクエストをスケジュール記憶回路201内の通信待ち行列に追加する。

10 【0050】

このように第2の実施形態では、スケジュール情報を更新する際に、同一時間帯に発生したリクエストを複数の小時間帯に分け、これらの小時間帯ごとに対応する端末の伝送誤り率を測定する。そして、この誤り率の測定結果をもとに、伝送品質が良い順に各リクエストに対し優先順位を与え、この決定された優先順位に従い各リクエストを通信待ち行列に追加するようにしている。

【0051】

したがってこの実施形態によれば、伝送品質が良好な無線通信端末から優先的にデータ通信が行われることになり、この結果リクエストが通信待ち行列の後方に配置された端末の待ち時間を減らして、システムとして効率の良いパルスデータ通信を実現できる。また、誤りの多い端末については伝送品質の改善を即すことができる。

【0052】

(第3の実施形態)

この発明の第3の実施形態は、スケジュール情報を更新する際に、リクエストの発生時刻に加えて該当端末の無線伝送品質を考慮し、さらに伝送予定データ量を考慮してリクエストに対する順位を決定し、これによりリクエストの発生時刻が早くかつ無線伝送品質が良好な状態にあり、さらに伝送予定データ量の少ない無線通信端末から優先的にデータ通信を開始させるようにしたものである。

【0053】

図7は、この実施形態に係わる無線通信端末によるスケジュール更新処理の手順と内容を示すフローチャートである。なお、同図において前記図6と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

40 【0054】

図4のステップ4aにおいて、同一時間帯に複数のリクエストが発生すると、制御回路105bは先ずステップ6aにより上記複数のリクエストを複数の小時間帯に分けて保存する。またそれと共に、制御回路105bは、ステップ7aにおいてリクエストに添付された伝送予定データ量を上記分類されたリクエストに対応付けて保存する。

【0055】

次に制御回路105bは、上記小時間帯別に、ステップ6bにより該当する無線通信端末の無線伝送誤り率を測

定する。この誤り率の測定は、第2の実施形態で述べた手法により同様に行える。リクエストごとの端末の誤り率が得られると、制御回路105bは続いてステップ7bに移行し、ここで上記誤り率をもとに上記各リクエストを複数の伝送品質グループに分類する。

【0056】

続いて制御回路105bはステップ7cに移行し、ここで上記伝送品質グループごとにそのリクエストに対し、上記保存してある伝送予定データ量に従い伝送予定データ量の少ない順に優先順位を与える。そして、この決定された優先順位に従い、ステップ7dにより各リクエストをスケジュール記憶回路201内の通信待ち行列に追加する。

【0057】

このように第3の実施形態では、スケジュール情報を更新する際に、同一時間帯に発生したリクエストを複数の小時間帯に分け、これらの小時間帯ごとに対応する端末の伝送誤り率を測定する。そして、この誤り率の測定結果をもとに上記リクエストを複数の伝送品質グループに分け、さらにこれらの伝送品質グループごとにそのリクエストに対し伝送予定データ量の少ない順に優先順位を与え、この決定された優先順位に従い各リクエストを通信待ち行列に追加するようにしている。

【0058】

したがってこの実施形態によれば、伝送品質が良好でかつ伝送予定データ量の少ない無線通信端末から優先的にデータ通信が行われることになり、この結果リクエストが通信待ち行列の後方に配置された無線通信端末の待ち時間をさらに減らして、システム全体として効率の良いパルスデータ通信を実現できる。

【0059】

(その他の実施形態)

第3の実施形態では、スケジュール更新処理において、リクエストに対する優先順位を、リクエストの発生時刻と、端末の伝送路誤り率と、伝送予定データ量とをもとに決定するようにした。しかし、これに限定されるものではなく、例えばリクエストの発生時刻と、伝送予定データ量とをもとにリクエストに対し優先順位を決定するようにしてもよい。

【0060】

また、前記各実施形態はいずれもリクエストの発生時刻又は受信時刻を第1優先順位としてスケジューリングを行ったが、無線伝送品質又は伝送予定データ量を第1優先順位としてスケジューリングを行ってもよい。さらに、リクエストが、例えば電子メールの送受信や情報のダウンロードのようなリアルタイム性を必要としないデータ通信を要求するものである場合には、無線伝送品質及び伝送予定データ量の少なくとも一方をもとにスケジューリングを行うようにしてもよい。

【0061】

また前記各実施形態では、各無線通信端末がそれぞれスケジューリング機能を備えた場合について説明した。しかし、無線通信端末の一つがすべての無線通信端末のスケジューリングを一括して処理するように構成してもよい。

【0062】

その他、アドホックネットワークシステムの種類や、無線通信端末の構成、スケジュール更新処理の手順と内容等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0063】

【発明の効果】

以上詳述したようにこの発明では、パルス通信方式を使用して情報データを伝送する第1の通信システムに対応する第1の無線回路に加えて、上記第1の通信システムの無線エリアを自己の無線エリア内に含みかつ上記パルス通信方式とは異なる変調通信方式を使用して無線通信を行う第2の通信システムに対応する第2の無線回路と、通信スケジュールを制御する制御手段とを新たに設けている。そして、この制御手段の制御の下、上記第2の無線回路により他の無線通信端末との間で制御信号を授受することにより、上記第1の通信システムのデータ通信に必要なスケジュール管理を行うようにしている。

【0064】

したがってこの発明によれば、情報データの冗長成分を増加させず、しかもシステム構成を大幅に変更することなく、パルス通信方式を使用したデータ通信を行うことができ、これにより簡易で高速度の無線データ通信を可能にした無線通信端末とその制御ユニット及び通信制御プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わる無線通信端末が使用される無線通信システムの概略構成図である。

【図2】この発明の第1の実施形態に係わる無線通信端末の構成を示すブロック図。

【図3】図2に示した無線通信端末の動作の処理手順及び処理内容の前半部分を示すフローチャート。

【図4】図2に示した無線通信端末の動作の処理手順及び処理内容の後半部分を示すフローチャート。

【図5】この発明の第2の実施形態における無線通信端末の構成を示すブロック図。

【図6】図5に示した無線通信端末によるスケジュール情報更新処理の手順と内容を示すフローチャート。

【図7】この発明の第3の実施形態に係わる無線通信端末によるスケジュール更新処理の手順と内容を示すフローチャート。

【符号の説明】

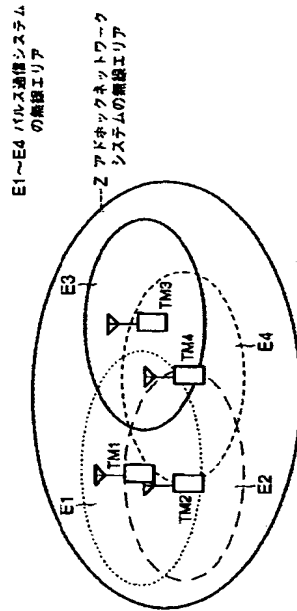
TM1～TM4…無線通信端末

E1～E4…無線通信端末が形成するパルス通信のための無線エリア

15

Z…アドホックネットワークシステムの無線エリア
 101…狭帯域通信用のアンテナ
 102…狭帯域無線機
 103…パルス通信用のアンテナ
 104…パルス無線機
 105a, 105b…制御回路

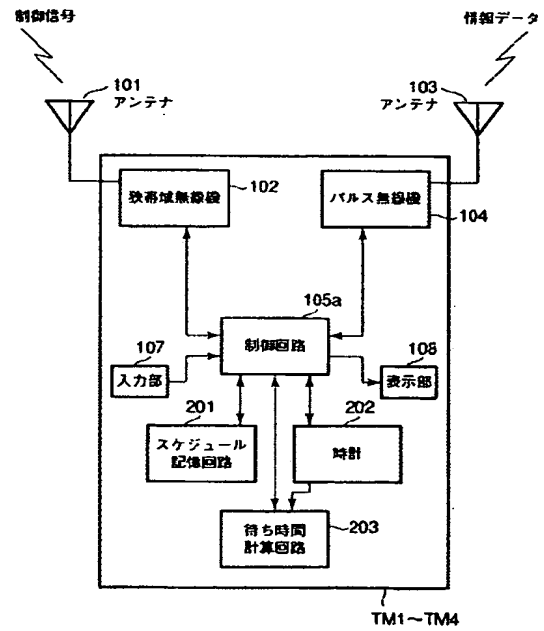
【図 1】



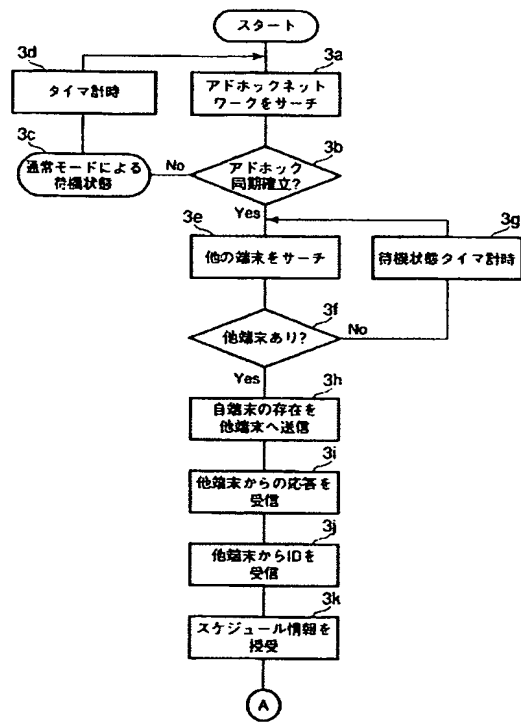
16

106…誤り率測定回路
 107…入力部
 108…表示器
 201…スケジュール記憶回路
 202…時計
 203…待ち時間計算回路

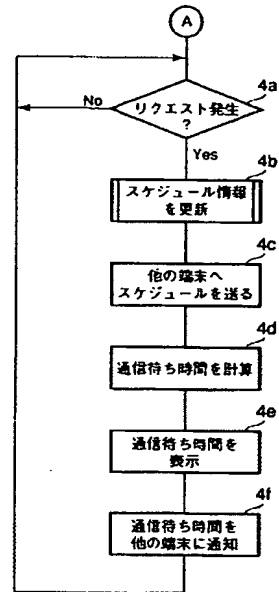
【図 2】



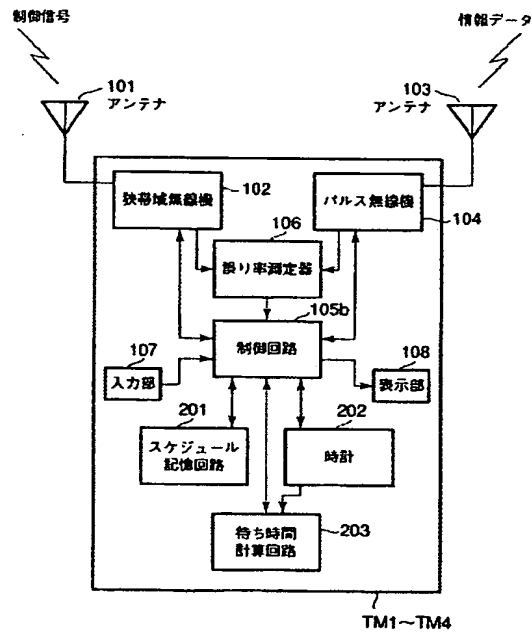
【図 3】



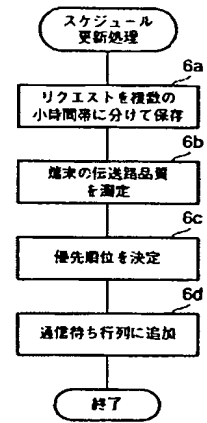
【図 4】



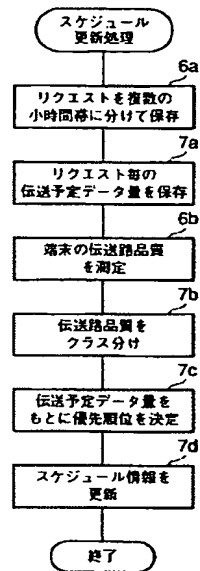
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 関根 秀一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 5K033 CB01 DA05 DA17

5K067 BB02 BB21 EE04 EE54 GG01 HH17